



PATENT APPLICATION  
Mo-6497  
LeA 34,677

1762  
ES  
a  
04.9.2

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICATION OF )  
BEATE BAUMBACH ET AL )  
SERIAL NUMBER: 10/016,061 )  
FILED: OCTOBER 31, 2001 )  
TITLE: PROCESS FOR COATING )  
SUBSTRATES )

RECEIVED  
MAR 12 2002  
TC 1700

COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 USC §119

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Applicants hereby claim foreign priority benefits under Title 35, United States Code §119, as stated on their previously submitted Declaration and Power of Attorney document. Applicants further submit the enclosed certified copy of German Application 100 54 933.0, claiming foreign priority on the above-identified U.S. application.

Respectfully submitted,

Bayer Corporation  
100 Bayer Road  
Pittsburgh, Pennsylvania 15305-9741  
(412) 777-8343  
FACSIMILE PHONE NUMBER:  
(412) 777-8363  
s:\kgb\twr1422clp

By

Thomas W. Roy  
Thomas W. Roy  
Attorney for Applicants  
Reg. No. 29,582

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents Washington, D.C. 20231, on 02/22/02

Date

Thomas W. Roy, Reg. No. 29,582

Name of applicant, assignee or

Registered Representative

Signature

February 22, 2002

Date

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

RECEIVED  
MAR 12 2002  
TC 1700

**Aktenzeichen:** 100 54 933.0  
**Anmeldetag:** 06. November 2000  
**Anmelder/Inhaber:** Bayer Aktiengesellschaft,  
Leverkusen/DE  
**Bezeichnung:** Verfahren zur Beschichtung von Substraten  
**IPC:** C 09 D, C 08 G, C 08 J

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. September 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Ebert

### Verfahren zur Beschichtung von Substraten

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung eines Substrates, bei dem bestimmte flüssige Beschichtungsmittelzusammensetzungen nach dem Auftragen auf einen Körper (Substrat) durch Bestrahlung mit ultraviolettem (UV)-Licht und thermische Nachreaktion gehärtet werden.

10 Die Härtung von Beschichtungen, z.B. von Lacken, durch UV-Licht ist wegen des geringen Energie- und Lösungsmittelverbrauchs und der hohen Geschwindigkeit sehr effizient. Als ein Nachteil wird jedoch häufig eine unzureichende Haftung der Beschichtungen auf bestimmten Untergründen, unter anderem auf Metall, angegeben. Zum Beispiel die EP-A 0 928 800 beschreibt ein Beschichtungssystem aus UV-härtenden Isocyanatgruppen aufweisenden Urethan(meth)acrylatisocyanaten, welches  
15 freie Isocyanat(NCO)-Gruppen und mit NCO-Gruppen reaktive Gruppen aufweist. Aus diesem Grund wird das vorgenannte Beschichtungssystem als zwei Komponenten hergestellt, die erst kurz vor dem Auftragen der Beschichtungen gemischt werden. Nach dem Mischen ist die Verwendbarkeit auf einige Stunden begrenzt.

20 Ein im Sinne der Lagerung der flüssigen Beschichtungszusammensetzung (Beschichtungsmittel) einkomponentiges System wird z.B. in der US-A 4 961 960 beschrieben. Das System besteht im wesentlichen aus a) einem photohärtbaren Monomer oder Polymer mit einer Mehrzahl von ethylenisch ungesättigten Gruppen und b) einem Addukt aus einem Polyisocyanat, einem Blockierungsmittel für Poly-  
25 isocyanate und einem photo-polymerisierbaren Alkohol mit mindestens einer ethylenisch ungesättigten Gruppe. Weiterhin wird die Einschränkung gemacht, dass die Komponente a) frei von NCO- oder blockierten NCO-Gruppen ist und dass die Summe der in a) und b) enthaltenen ethylenisch ungesättigten Gruppen mindestens 4 ist. Es wird beschrieben, dass der Einsatz von Polyisocyanaten b), die keine  
30 ethylenisch ungesättigte(n) Gruppe(n) aufweisen, ohne thermische Nachhärtung zu

nicht beständigen Filmen und mit thermischer Nachhärtung zu Filmen mit unzureichender Optik führt.

5 Da Polyisocyanat-Produkte, die sowohl ethylenisch ungesättigte Gruppen als auch blockierte NCO-Gruppen enthalten, schwierig herzustellen sind, bestand nun die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren zur Beschichtung bereitzustellen, das auch bei Verwendung von blockierten Polyisocyanaten in Kombination mit UV-härtbaren Oligomeren oder Polymeren zu nach UV-Härtung beständigen Beschichtungen und nach zusätzlicher thermischer Härtung zu optisch einwandfreien Beschichtungen führt.

10 Gegenstand der Erfindung ist demnach ein Verfahren zur Beschichtung eines Substrates durch Auftragen eines Beschichtungsmittels, bestehend aus mindestens

15 A) mindestens einer mindestens zwei (Meth)acrylatgruppen enthaltenden Verbindung, die frei von Isocyanatgruppen und blockierten Isocyanatgruppen ist,

20 B) mindestens einem blockierten Polyisocyanat und

C) mindestens einem Photoinitiator,

anschließender Härtung durch Einwirken von UV-Licht und Nachhärtung durch Erhöhung der Temperatur der Beschichtung, dadurch gekennzeichnet, dass  
25 Komponente A) mindestens eine mit Isocyanatgruppen reaktive Gruppe enthält und Komponente B) keine ethylenisch ungesättigten Gruppen enthält.

Die Bezeichnung „(Meth)acrylat“ bezieht sich im Sinne der Erfindung auf Ester der Acrylsäure und/oder der Methacrylsäure sowie deren Mischungen.

Der Bestandteil (Komponente) A) des im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzten Beschichtungsmittels wird gewählt aus der Gruppe an sich bekannter strahlenhär-  
barer Bindemittel mit der Maßgabe, dass die Bindemittel mindestens eine mit Iso-  
cyanaten reaktive Gruppe, bevorzugt mindestens eine Hydroxylgruppe enthalten.  
5 Solche Bindemittel können beispielsweise sein Epoxyacrylate, Polyesteracrylate,  
Polyetheracrylate oder teilweise (meth)acrylierte tri- oder höherfunktionelle  
Alkohole eines Molekulargewichts unter 600. Bevorzugt werden Epoxyacrylate ein-  
gesetzt, die vorzugsweise im Mittel 1,5 bis 3 Hydroxylgruppen besitzen.  
Komponente A) kann gegebenenfalls bis zu 4 ethylenisch ungesättigte Gruppen auf-  
weisen.

Bei der Herstellung der Epoxyacrylate, beispielsweise beschrieben in P. K. T.  
Oldring (Ed.), Chemistry & Technology of UV & EB Formulations For Coatings,  
Inks & Paints, Vol. 2, 1991, SITA Technology, London, S. 37 – 68 und in  
15 EP-A 816 412, werden üblicherweise Glycidylether mit Carbonsäuren umgesetzt,  
wobei Produkte mit sekundären Hydroxylgruppen entstehen. Solche Produkte sind  
vorzugsweise geeignet für das erfindungsgemäße Verfahren.

Weiterhin können als Komponente A) hydroxylgruppenhaltige Polyesteracrylate mit  
20 einem OH-Gehalt von 60-300 mg KOH/g eingesetzt werden. Bei der Herstellung der  
hydroxyfunktionellen Polyesteracrylate können insgesamt 7 Gruppen von Monomer-  
bestandteilen zur Anwendung kommen:

1. (Cyclo)Alkandiole (d.h. zweiwertige Alkohole mit (cyclo)aliphatisch gebun-  
25 denen Hydroxylgruppen) des Molekulargewichtsbereichs 62 bis 286, wie  
z.B. Ethandiol, 1,2- und 1,3-Propandiol, 1,2-, 1,3- und 1,4-Butandiol, 1,5-  
Pentandiol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglykol, Cyclohexan-1,4-dimethanol,  
1,2- und 1,4-Cyclohexandiol, 2-Ethyl-2-butylpropandiol, Ethersauerstoff ent-  
haltende Diole, wie z.B. Diethylenglykol, Triethylenglykol, Tetraethyl-  
30 glykol, Dipropylenglykol, Tripropylenglykol, Polyethylen-, Polypropylen-  
oder Polybutylenglykole mit einem maximalen Molekulargewicht von ca.

2000, vorzugsweise ca. 1000 und besonders bevorzugt ca. 500. Umsetzungsprodukte der zuvor genannten Diöle mit  $\epsilon$ -Caprolacton oder anderen Lactonen können ebenfalls als Diöle zum Einsatz gelangen;

5      2.      Drei- und höherwertige Alkohole des Molekulargewichtsbereichs 92 bis 254, wie z.B. Glycerin, Trimethylolpropan, Pentaerythrit, Dipentaerythrit und Sorbit oder auf diesen Alkoholen gestartete Polyether wie z.B. das Umsetzungsprodukt von 1 mol Trimethylolpropan mit 4 mol Ethylenoxid;

10      3.      Monoalkohole wie z.B. Ethanol, 1- und 2-Propanol, 1- und 2-Butanol, 1-Hexanol, 2-Ethylhexanol, Cyclohexanol und Benzylalkohol, etc;

15      4.      Dicarbonsäuren des Molekulargewichtsbereichs 104 bis ca. 600 und/oder deren Anhydride, wie z.B. Phthalsäure, Phthalsäureanhydrid, Isophthalsäure, Tetrahydrophthalsäure, Tetrahydrophthalsäureanhydrid, Hexahydrophthalsäure, Hexahydrophthalsäureanhydrid, Cyclohexandicarbonsäure, Maleinsäureanhydrid, Fumarsäure, Malonsäure, Bernsteinsäure, Bernsteinsäureanhydrid, Glutarsäure, Adipinsäure, Pimelinsäure, Korksäure, Sebacinsäure, Dodecandisäure, hydrierte Dimerfettsäuren;

20      5.      Höherfunktionelle Carbonsäuren bzw. deren Anhydride wie z.B. Trimellithsäure und Tri-mellithsäureanhydrid;

25      6.      Monocarbonsäuren, wie z.B. Benzoesäure, Cyclohexancarbonsäure, 2-Ethylhexansäure, Capronsäure, Caprylsäure, Caprinsäure, Laurinsäure, natürliche und synthetische Fettsäuren und

7.      Acrylsäure, Methacrylsäure bzw. dimere Acrylsäure.



Hydroxylgruppenhaltige Polyesteracrylate enthalten das Umsetzungsprodukt von mindestens einem Bestandteil aus Gruppe 1 oder 2 mit mindestens einem Bestandteil aus Gruppe 4 oder 5 und mindestens einem Bestandteil aus Gruppe 7.

- 5 Weiterhin ist es möglich, einen Teil von (überschüssigen) Carboxylgruppen, insbesondere die der (Meth)acrylsäure, mit Mono-, Di- oder Polyepoxiden umzusetzen. Diese Reaktion kann insbesondere zur Erhöhung der OH-Zahl des Polyesteracrylats verwendet werden, da bei der Epoxid-Säure-Reaktion jeweils eine OH-Gruppe entsteht. Die Säurezahl des resultierenden Produkts liegt unter 20 mg KOH/g, vorzugsweise unter 10 mg KOH/g und besonders bevorzugt unter 5 mg KOH/g.

Die Herstellung von Polyesteracrylaten ist beispielsweise beschrieben in P. K. T. Oldring (Ed.), Chemistry & Technology of UV & EB Formulations For Coatings, Inks & Paints, Vol. 2, 1991, SITA Technology, London, S. 123 – 135.

15

20

25

30

Es können auch Umsetzungsprodukte der genannten Epoxyacrylate, Polyesteracrylate, Polyetheracrylate oder teilweise (meth)acrylierten tri- oder höherfunktionellen Alkoholen eines Molekulargewichts unter 600 mit Di- oder Polyisocyanaten zum Einsatz kommen, solange die Umsetzungsprodukte mindestens eine mit Isocyanaten reaktive Gruppe bevorzugt mindestens eine Hydroxylgruppe enthalten. Als Di- oder Polyisocyanate sind grundsätzlich aliphatische, araliphatische und aromatische Verbindungen geeignet, z.B. Butylendiisocyanat, Hexamethylen-diisocyanat-(HDI), Isophorondiisocyanat (IPDI), Trimethylhexamethylen-diisocyanat (=2,2,4 und/oder 2,4,4-Trimethylhexamethylen-diisocyanat), Di(isocyanatocyclohexyl)methan, Toluendiisocyanat, Diphenylmethandiisocyanat, Isocyanatomethyl-1,8-octandiisocyanat oder deren Derivate mit Urethan-, Isocyanurat-, Allophanat-, Biuret-, Uretidion-, Iminooxadiazindionstruktur und Mischungen derselben.

Blockierte Polyisocyanate der Komponente B), die keine ethylenisch ungesättigten Gruppen enthalten, sind bekannt und beispielsweise beschrieben in Progress in Organic Coatings, Vol 36, 3, 1999, 148 – 172. Blockierte Polyisocyanate werden

typischerweise durch Reaktion eines Polyisocyanats mit einem Blockierungsmittel hergestellt.

5 Als Polyisocyanate sind grundsätzlich aliphatische, araliphatische und aromatische Verbindungen geeignet, wobei aliphatische Verbindungen bevorzugt sind, z.B. Butylendiisocyanat, Hexamethylendiisocyanat (HDI), Isophorondiisocyanat (IPDI), Trimethylhexamethylendiisocyanat (=2,2,4 und/oder 2,4,4-Trimethylhexamethylen-  
10 diisocyanat), Di(isocyanatocyclohexyl)methan, Isocyanatomethyl-1,8-octandiisocyanat oder deren Derivate mit Urethan-, Isocyanurat-, Allophanat-, Biuret-, Uretion-, Iminooxadiazindionstruktur und Mischungen derselben. Besonders bevorzugt werden die Derivate von HDI und/oder IPDI mit Isocyanurat-Struktureinheiten.

Als Blockierungsmittel können die bekannten monofunktionellen Blockierungsmittel, wie z.B. Malonsäureester, Acetessigsäureester, Lactame, Oxime, Pyrazole,  
15 Triazole, Imidazole, Amine oder beliebige Gemische dieser Verbindungsklassen, eingesetzt werden. Bevorzugt eingesetzt werden Blockierungsmittel, die im Temperaturbereich bis 180°C, insbesondere bis 160°C abspalten. Bevorzugt sind Diisopropylamin, Butanonoxim, Cyclohexanonoxim und/oder 3,5-Dimethyl-pyrazol. Besonders bevorzugt ist Diisopropylamin.

20

Das Verhältnis von blockierten NCO-Gruppen in B) zu mit NCO-Gruppen reaktiven Gruppen in A) beträgt von 1 : 0,2 bis 1 : 2, bevorzugt von 1 : 0,5 bis 1 : 1,2 und besonders bevorzugt von 1 : 0,9 bis 1 : 1.

25

Photoinitiatoren C) sind an sich bekannte Initiatoren, die eine radikalische Polymerisation nach Bestrahlen mit energiereicher Strahlung wie zum Beispiel UV-Licht auslösen können. Solche Photoinitiatoren sind beispielsweise beschrieben in P. K. T. Oldring (Ed.), Chemistry & Technology of UV & EB Formulations For Coatings, Inks & Paints, Vol. 3, 1991, SITA Technology, London, S. 61-325. Als Beispiele  
30 seien aufgeführt 2-Hydroxyphenylketone wie z.B. 1-Hydroxycyclohexyl-phenylketon, Benzilketale wie z.B. Benzildimethylketal, Acylphosphinoxide wie z.B. Bis-



(2,4,6-trimethylbenzoyl)-phenylphosphinoxid, Diacylphosphinoxide, Benzophenon und dessen Derivate. Sie werden allein oder in Mischung gegebenenfalls auch zusammen mit weiteren Beschleunigern oder Coinitiatoren als Zusatz berechnet auf Festkörper des Beschichtungssystems in Mengen von 0,1 bis 10 Gew.-Teilen, bevorzugt 2 bis 7 Gew.-Teilen, besonders bevorzugt 3 bis 4 Gew.-Teilen verwendet.

Zur Herstellung des Beschichtungsmittels werden die Komponenten A), B) und C) nach üblichen Verfahren gemischt. Bestandteil der Mischung können weiterhin die in der Lackiertechnik, insbesondere der Technik strahlenhärtbarer Lacke und der Polyurethanchemie üblichen Hilfs- und Zuschlagsstoffe sein.

Zur Erzielung von Wetterstabilität der gehärteten Lackschicht und gegebenenfalls des Untergrundes kann ein UV-Absorber vorzugsweise mit einem Absorptionsbereich bis max. 390 nm und ein Stabilisator, der als HALS bekannt ist (HALS = „hindered amine light stabilisator“), zugegeben werden. Geeignete UV-Absorber sind vom Triphenyltriazintyp z.B. Tinuvin® 400 (Ciba) oder vom Typ der Oxalsäuredianilide z.B. Sanduvor® 3206 (Clariant). Die UV-Absorber werden vorzugsweise in Mengen von jeweils 0,5 bis 3,5 % bezogen auf festes Bindemittel zugegeben. Geeignete HALS sind die handelsüblichen Typen wie z.B. Tinuvin® 292 oder Tinuvin® 123 (Ciba) oder Sanduvor® 3058 (Clariant). Diese HALS werden bevorzugt in Mengen von 0,5 bis 2,5 % bezogen auf festes Bindemittel zugegeben. Die Verwendung von HALS und UV-Absorber in Kombination mit Photoinitiatoren ist bekannt und beispielsweise beschrieben in A. Valet, Lichtschutzmittel für Lacke, Vincentz Verlag, Hannover, 1996.

Die Additionsreaktion der bei der Nachhärtung freigesetzten Isocyanatgruppen mit den mit NCO-Gruppen reaktiven Bestandteilen kann in an sich bekannter Weise mittels geeigneter Katalysatoren, wie beispielsweise Zinnoctoat, Dibutylzinndilaurat oder tertiären Aminen beschleunigt werden.

Als weitere Lackadditive seien beispielhaft genannt:

Entlüftungsmittel wie Polyacrylate, Haftvermittler wie Aminoalkyltrialkoxysilane und Verlaufsmittel wie Polysiloxane.

5 Neben der Herstellung von Klarlacken sind durch Zusatz von Farbstoffen oder Pigmenten auch farbige Beschichtungsmittel herstellbar. Wie dem Fachmann bekannt muss der Photoinitiator an farbige Beschichtungsmittel angepasst werden z.B. durch anteilige Verwendung eines Photoinitiators mit langwelliger ( $>350$  nm) Absorptionsbande.

10

Je nach gewähltem Auftragsverfahren kann die Viskosität des Beschichtungsmittels durch Zugabe von Lösungsmitteln passend eingestellt werden. Geeignete Lösemittel sind Lösemittel, die gegenüber blockierten Isocyanatgruppen und C=C-Doppelbindungen inert sind, wie z.B. Ester, Ketone, Ether, Etherester, Alkane, oder aromatische Lösemittel wie Xyole oder Toluol.

15

20

Bei der erfindungsgemäßen Beschichtung eines Substrats wird das Beschichtungsmittel durch die üblichen Techniken wie beispielsweise durch Spritzen, Walzen, Rakeln, Gießen, Streichen, Schleudern oder Tauchen, bevorzugt durch Spritzen und Walzen auf unterschiedlichste Substrate appliziert. Solche Substrate sind beispielsweise Glas, Metall, z.B. Aluminium- oder Stahlbleche, die man gegebenenfalls einer Vorbehandlung unterzogen hat, Metall auch in Form von sogenannten „Coils“, temperaturunempfindliche Holz- oder Kunststoffwerkstoffe, mineralische Werkstoffe, z.B. Zement, Ton, Mineralien, Keramik oder solche Substrate aus den genannten Werkstoffen, die bereits beschichtet worden sind, z.B. Automobile oder Automobilteile. Es können auch Substrate, die aus mehreren der genannten Materialien bestehen, beschichtet werden.

25

30

Die Aushärtung des aufgetragenen Beschichtungssystems erfolgt in aufeinanderfolgenden Schritten:

Schritt 1: Durch Ablüftung gegebenenfalls zugegebener Lösemittel. Dies erfolgt bei Raumtemperatur oder erhöhter Temperatur, vorzugsweise bis 80°C. Eventuell auch durch einen Strom erwärmten Gases (z.B. Luft). Die Temperaturerhöhung kann durch bekannte Verfahren wie Infrarot- oder Nahinfrarotstrahler oder durch auf andere Arten beheizte Öfen bewerkstelligt werden.

Schritt 2: Durch UV-Härtung, geeignet sind handelsübliche Quecksilber-Hoch- bzw. Mitteldruckstrahler. Diese Strahler können durch andere Elemente dotiert sein und weisen bevorzugt eine Leistung von 80 bis 240 W/cm Lampenlänge auf. Auch Eximerstrahler, die UV-Licht mit Wellenlängen zwischen 160 und 400 nm emittieren, sind geeignet. Überraschenderweise wurde gefunden, dass, obwohl die Beschichtung zu diesem Zeitpunkt noch den unvernetzten Bestandteil B) enthält, schon staubtrockene und gegen viele Lösungsmittel beständige Oberflächen vorliegen.

Schritt 3: Durch Vernetzung der NCO-haltigen Bestandteile mit den mit NCO-haltigen Bestandteilen reaktiven Bestandteilen. Dazu werden durch erhöhte Temperaturen in der Beschichtung zunächst aus den blockierten Isocyanaten wieder reaktive Gruppen, bevorzugt NCO-Gruppen, hergestellt. Dies erfolgt bei Temperaturen oberhalb von 80°C und unterhalb von 450°C. Die Verweilzeiten der Beschichtungen bei diesen Temperaturen betragen mindestens 10 Sekunden, vorteilhaft mindestens 60 Sekunden bis 60 Minuten und besonders vorteilhaft mindestens 2 bis 10 Minuten. Die Temperaturerhöhung kann durch bekannte Verfahren wie Infrarot- oder Nahinfrarotstrahler oder durch auf andere Arten beheizte Öfen bewerkstelligt werden. Nach Ende der Nachhärtung kann sich eine Abkühlphase anschließen, bevor die beschichteten Gegenstände weiter gehandhabt werden.

Es war überraschend, dass bei der Nachhärtung die bei der Deblockierung der NCO-Gruppen entstehenden und bei diesen Temperaturen flüchtigen Blockierungsmittel nicht zu einer Störung des Films oder der Oberfläche führen. Wie auch die folgenden

Beispiele illustrieren, entstehen störungsfreie, optisch anspruchsvolle Beschichtungen.

**Beispiele:**

Die folgenden Rezepturen wurden hergestellt (Angaben in Gew.%), appliziert und geprüft.

5

Beispiel Nr.:	1	2	3	4
Roskydal <sup>®</sup> UA VP LS 2266	53,13	53,94		
Ebecryl <sup>®</sup> 600			51,39	52,96
Irgacure <sup>®</sup> 184	2,18	2,18	2,18	2,18
Desmodur <sup>®</sup> VP LS 2352	30,29			
Desmodur <sup>®</sup> BL 3370		26,96		
Desmodur <sup>®</sup> VP LS 2307			35,70	
Desmodur <sup>®</sup> BL 3475				26,47
n-Butylacetat	14,40	16,91	10,72	18,39
Gesamt	100,0	100,0	100,0	100,0
Festgehalt	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
Auslaufzeit DIN4-Becher ca.	70s	70s	70s	70s

**Anmerkungen:**

Roskydal<sup>®</sup> UA VP LS 2266 (Bayer AG, Leverkusen, Deutschland) – Epoxyacrylat, Viskosität ca. 8000 mPa s, Molekulargewicht ca. 700 g/Mol, Doppelbindungsichte 5 val/kg.

Ebecryl<sup>®</sup> 600 (UCB GmbH, Kerpen, Deutschland) – Epoxyacrylat auf Basis eines Bisphenol A Harzes, Viskosität ca. 3000 mPa s bei 60°C.

Irgacure<sup>®</sup> 184 (Ciba Spezialitätenchemie, Lampertheim, Deutschland) – Photo-initiator.

15 Desmodur<sup>®</sup> VP LS 2352 (Bayer AG, Leverkusen, Deutschland) – mit Amin blockiertes Polyisocyanat auf Basis HDI und IPDI [blockierter NCO-Gehalt 7,8 %, ca. 65 %ig in Solventnaphtha 100/1-Methoxypropylacetat-2/Isobutanol (6,4:14,3:14,3)].

Desmodur® BL 3370 (Bayer AG, Leverkusen, Deutschland) – mit Amin und Alkohol blockiertes Polyisocyanat auf Basis HDI (blockierter NCO-Gehalt 8,9 %, 70 %ig in 1-Methoxypropylacetat).

5 Desmodur® VP LS 2307 (Bayer AG, Leverkusen, Deutschland) – mit Malonsäuredi-alkylester blockiertes aliphatisches Polyisocyanat auf Basis HDI, IPDI und Di(isocyanatocyclohexyl)methan (blockierter NCO-Gehalt 6,4 %, ca. 60 %ig in Iso-butanol/1-Methoxypropylacetat-2 2:1).

10 Desmodur® BL 3475 (Bayer AG, Leverkusen, Deutschland) – mit Alkohol blockier-tes Polyisocyanat auf Basis HDI und IPDI (blockierter NCO-Gehalt 8,2 %, 75 %ig in Solventaphtha 100/Butylacetat 1:1).

Die Lackformulierungen wurden auf je 2 Aluminiumbleche aufgerakelt, und das Lö-sungsmittel wurde durch 5 min Ablüften bei Raumtemperatur weitgehend entfernt. Anschließend wurde mit UV-Licht gehärtet und die Beständigkeiten an je einem lackierten Blech geprüft. Die anderen Bleche wurden zusätzlich für 87 s bei 125°C im Umluftofen getrocknet. Die Beständigkeiten wurden erneut geprüft.

Beispiel	1	2	3	4
UV-Härtung: 1 Hg-Hochdruckstrahler 120 W/cm, Bandgeschwindigkeit: 5m/min				
Schichtdicke $\mu\text{m}$	6-7	6-7	6-7	5-6
Oberfläche nach UV-Trocknung	Griff-trocken	Griff-trocken	Griff-trocken	Griff-tröcken
Methylethylketon-Beständigkeit *	0	0	0	0
Isopropanol-Beständigkeit *	0	0	0	0
10%ig H <sub>2</sub> O / 15 min nach UV Härtung				
Haftfestigkeit im Gitterschnitt *				
nach UV-Trocknung	1	2	3	4
nach UV-Trocknung + 87s bei 125°C	0	0-1	0	0

\* - Bewertung nach Noten 0 – sehr gut, 5 – schlecht.



**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Herstellung einer Beschichtung durch Auftragen eines Beschichtungsmittels, bestehend aus mindestens

5

A) mindestens einer mindestens zwei (Meth)acrylatgruppen enthaltenden Verbindung, die frei von Isocyanatgruppen und blockierten Isocyanatgruppen ist,

10

B) mindestens einem blockierten Polyisocyanat und

C) mindestens einem Photoinitiator,

15

anschließender Härtung durch Einwirken von UV-Licht und Nachhärtung durch Erhöhung der Temperatur der Beschichtung dadurch gekennzeichnet, dass Komponente A) mindestens eine mit Isocyanatgruppen reaktive Gruppe enthält und Komponente B) keine ethylenisch ungesättigten Gruppen enthält.

20

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Komponente A) bis zu vier ethylenisch ungesättigte Gruppen aufweist.

3. Verfahren nach Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Komponente A) ein Epoxyacrylat mit bis zu vier ethylenisch ungesättigten Gruppen eingesetzt wird.

25

4. Verfahren nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Polyisocyanat der Komponente B) mit Diisopropylamin blockiert ist.

Verfahren zur Beschichtung von Substraten

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung von Substraten, bei dem bestimmte flüssige Beschichtungsmittelzusammensetzungen nach dem Auftragen auf einen Körper (Substrat) durch Bestrahlung mit ultraviolettem (UV)-Licht und thermische Nachreaktion gehärtet werden.